

放牧地におけるオーチャードグラス 個体群の構造変化

堀 川 洋*

(受理: 1982 年 11 月 4 日)

Changes in Population Structure of an Orchardgrass Variety in Pasture Swards

Yoh HORIKAWA*

摘 要

オーチャードグラス個体群が放牧地で生育する過程において、どのような特性をもつ個体が残存していくかを検討するために、造成年次が異なる草地から材料を採集し、個体植え条件で形態的形質を比較した。

造成後 3 年目まで個体密度は大幅に減少したにもかかわらず、この期間に残存した個体群の特性に変化は認められなかった。しかし、本格的な放牧がなされた 4 年目草地の個体群は、ほふく型で稈径の細い方向に変化し、変異の大きさも有意に減少していた。これらの結果より、造成初期の淘汰には植物の生育に不ぞろいを生じさせる機会的要因がかなり含まれており、その後草地が経年化するに伴い、草地の利用法に適応した個体が次第に選択されていくものと推察された。

結 言

オーチャードグラスは多年生・他殖性牧草であり、品種内には諸特性に関して大きな個体間変異が認められる。このような品種が播種された後、多年にわたる生育過程において、自然環境や草地の利用法によって、弱勢個体は淘汰を受け、その結果生存個体群の特性が変化することが知られている^{5,6,7)}。しかし、経年的に個体群の特性変化の様相を調査した例は少ない^{2,8,9)}。

本試験は、放牧地の経年化に伴い、どのような形態的特性をもつオーチャードグラス個体が生き残っていくかを明らかにすることを目的とした。そこで、造成

年次が異なる放牧地のオーチャードグラスの個体密度を調査し、またそれらの草地から生存個体を採集して個体植え条件で形態的形質を比較した。

材料および方法

オーチャードグラスの個体密度および現存量の調査、また生存個体の採集は帯広市八千代公共育成牧場で行われた。当牧場の草地造成は、毎年同一の草種、品種を使用し、オーチャードグラス（品種キタミドリ）、メドウフェスク、ケンタッキーブルーグラス、シロクローバーが混播されてきた。草地の利用法として、播種年には 9 月下旬に 1 回掃除刈りを行ない、2 年目以後

* 帯広畜産大学草地生産学教室

* Laboratory of Grassland Production Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan.

降は委託育成牛を5月下旬から9月まで放牧管理していた。2年目草地では年間3回の軽放牧（滞牧日数14日間、延利用頭数195頭/ha）、3年目以降は年間6～7回の本格的利用（滞牧日数22日間、延利用頭数465頭/ha）が行われた。

1. 個体密度、現存量の調査

1980年5月20日に過去4年間に造成された各草地に1m立方のプロテクトケージを設置し、7月11日ケージ内の全草種を地表から5cmの高さで刈り取り、現存量を測定した。また、オーチャードグラスについてのみ個体密度を調査した。

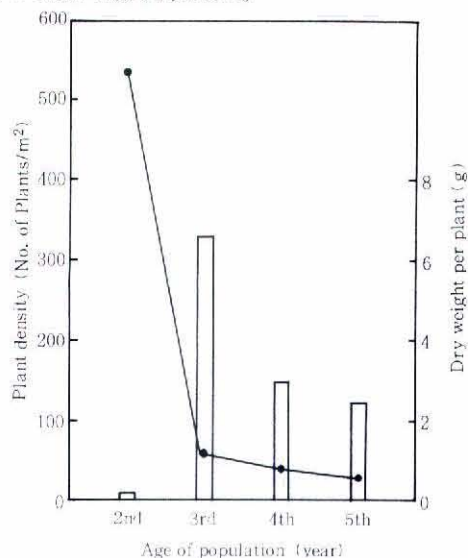


Fig. 1. Changes in plant density (●—●) and dry weight per plant (□) of orchardgrass with age.

Table 1. Comparison of mean values on some characters between survived populations of orchardgrass under spaced planting condition.

Character	Age of population			difference
	2nd year	3rd year	4th year	
Heading date (days from 1st June)	26.5	26.7	26.9	n. s.
Tiller angle (°)	54.0	53.4	48.1	**
Plant height (cm)	136	136	130	**
Length of flag leaf (cm)	21.4	21.2	21.1	n. s.
No. of tillers per plant	206	191	195	n. s.
Weight of a tiller (g)	1.6	1.6	1.5	*
Culm diameter (mm)	4.4	4.4	4.2	**
Dry weight per plant (g)	333	299	298	**
No. of samples	131	116	113	

n. s.: not significant. *, **: significant at the 5%, 1% levels, respectively.

2. オーチャードグラス生存個体群の形質調査

1979年5月上旬に、2～4年目草地からオーチャードグラスの生存個体を約100個体ずつ採取した。それらの各株の基部を5cm×5cmの大きさに切り取った後、精密圃場に70cm×70cmの間隔に個体植えた。N・P₂O₅・K₂Oを4・8・8kg/10a施用し、1番草を7月6日、2番草を9月10日に刈り取った。施肥量は翌春も前年と同量とした。

これらの材料につき、移植2年目の1980年5月下旬から出穂期を記録し、穂揃期の7月上旬に分けつ角度（各株の最外側の茎と地表のなす角度）を調査した。

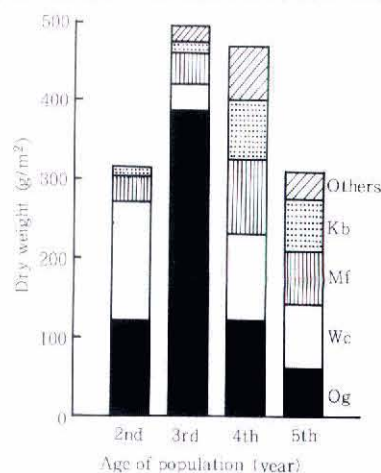


Fig. 2. Change in proportion of species (dry weight/m²) with age.

Note: Og (Orchardgrass), Wc (White clover), Mf (Meadow fescue), Kb (Kentucky bluegrass), Others (Other species).

その後、地表から 10 cm の高さで地上部を刈り取り、茎数、乾物重を測定した。他の形態的形質は 1 株内の最長の 3 茎を調査し、その平均値で表示した。

結 果

1. 草地の経年化とオーチャードグラスの生育状態
オーチャードグラスの密度は、2 年目草地で 540 個体/m² と著しく高かったが、翌年にはその 1 割に減少

し、5 年目にはわずかに 24 個体/m² となった。個体重についてみると、2 年目草地では茎数 1～3 本の弱小個体のみで個体重は非常に小さく、3 年目に個体重は最大に達し、以後草地が古くなるに伴い減少した (Fig. 1)。現存量により構成草種の割合を比較すると、オーチャードグラスは 3 年目草地で約 8 割を占めたが、以後次第に減少した。これに対して他の 3 草種は経年化に伴い相対的に優勢になっていく傾向を示した

Table 2. Comparison of variance on some characters between survived populations of orchardgrass under spaced planting condition.

Age of population Character	2nd year	3rd year	4th year	Difference between 2nd and 4th year
Heading date	13.7	13.0	12.3	n. s.
Tiller angle	123	117	92	*
Plant height	94	114	119	n. s.
Length of flag leaf	13	12	9	*
No. of tiller per plant	2601	2209	3249	n. s.
Weight of a tiller	0.19	0.14	0.12	n. s.
Culm diameter	0.36	0.31	0.27	*
Dry weight per plant	4624	3600	7225	*

n. s.: not significant. *: significant at the 5% level.

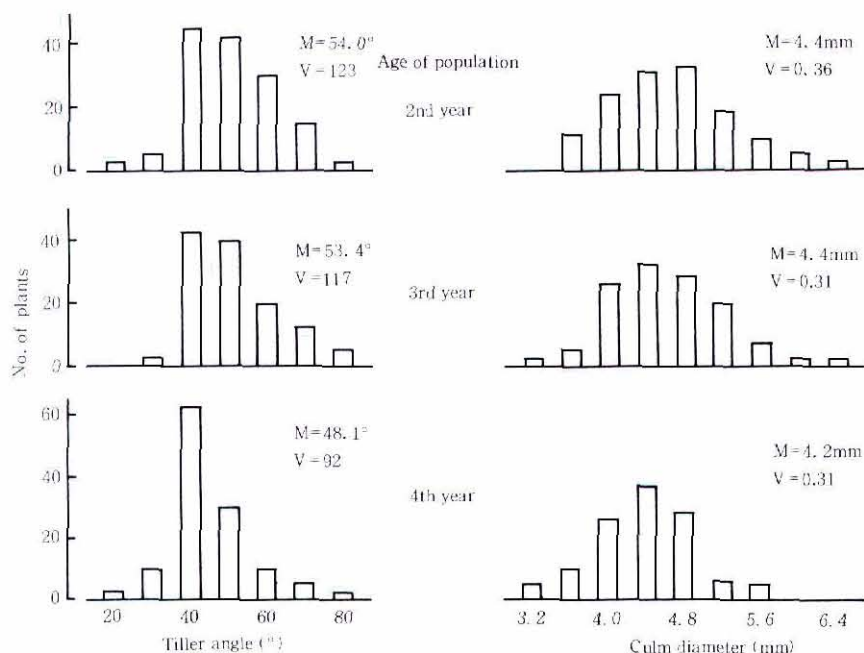


Fig. 3. Distribution of plant number in reference to tiller angle and culm diameter in different survived populations of orchardgrass.

Note: M (Mean), V (Variance).

(Fig. 2)。

2. 生存個体群の形態的特性

2年目と3年目草地から得た個体群の間には、いずれの形質の平均値についても明らかな差はみられなかった。しかし4年目個体群は、それ以前の個体群に比べて、草丈が低く、稈径が細く、ほふく型であることが認められた (Table 1)。

つぎに、変異の大きさを Table 2 に示した。分散の均一性を検定した結果、2年目と3年目個体群の間にはいずれの形質に関しても変異の大きさに差は認められなかった。しかし4年目個体群の分げつ角度、止葉長、稈径の変異は、それ以前の個体群に比べて、分散で約25%有意に減少していた。また、Fig. 3 に平均値および分散ともに有意な差が認められた分げつ角度および稈径の頻度分布を示した。この図から、4年目個体群は全体的にはほふく型で稈径の細い方向に変化し、変異も明らかに減少していることが認められる。

考 察

本試験の結果より、オーチャードグラス個体群の密度の減少過程において、淘汰の働き方は2つに区別できる。

まず、播種後から本格的な草地利用が開始されるまでの期間における淘汰である⁷⁾。普通牧草は大量に播種されるので、発芽後の幼植物は高密度で生育している。これらの幼植物は、遺伝的変異や環境条件の不均一性により個体間に生育の良否が生じる。このうち、生育の劣る弱勢個体は夏期の競争や冬期の冬枯れなどにより淘汰される。この過程を経て、数年内に低密度の比較的安定した草地群落が形成される^{1,4,8)}。本試験において、播種後3年目まで大幅に密度が減少したにもかかわらず、この期間の個体群の特性に何ら変化は認められなかった。したがって、造成初期の淘汰には環境条件の不均一に由来する機会的な要因^{4,9)}がかなり関与していたものと推察される。

つぎに、草地群落が安定し、本格的な利用が開始されると、利用法の差異が淘汰圧として作用する。その結果、利用法に対応した適応性の高い個体が残存していく^{6,7,9)}。前報⁵⁾で、オーチャードグラスでは同一品種が永年にわたって放牧あるいは採草に利用されると、生存個体群の特性が変化し、放牧地ではほふく型で株の発達がよい個体が、また採草地では草丈が高く直立型の個体が多く生き残ることを報告した。本試験

では、4年目個体群がそれ以前の個体群に比べて、ほふく型で稈径が細い特性を示し、またそれらの変異も減少していた。これは、イネ科牧草において放牧適応性が高いとされている形態的特性³⁾への変化を意味しており、放牧利用が淘汰圧として強く作用したことを示している。

本試験は、草地造成後数年のオーチャードグラス品種における淘汰の様相をみたものであり、個体群の形態的形質の変化の程度は小さかったが、草地管理の差異に対して適応性の高い個体が選択されていく過程を示すことができた。

引用文献

- 1) CHARLES, A. H. (1961): J. Brit. Grassl. Soc. **16**, 69-75.
- 2) CHARLES, A. H. (1966): Proc. 10th Int. Grassl. Congr. 625-629.
- 3) FEJER, S. O. (1966): Proc. 10th Int. Grassl. Congr. 618-625.
- 4) 広田秀憲・高橋壽道 (1973): 日草誌 **19**, 28-37.
- 5) 堀川 洋 (1983): 日草誌 **29**, 17-21.
- 6) 川端習太郎・後藤寛治 (1979): 草地試研報 **14**, 50-59.
- 7) SNAYDON, R. W. (1978): Plant Relations in Pastures (Ed. J. R. Wilson), CSIRO, 253-269.
- 8) 高崎康夫 (1971): 日作紀 **40**, 40-44.
- 9) 田中弘敬・宝示戸貞雄・岩崎 穂 (1973): 草地試研報 **3**, 33-42.

Summary

This experiment was carried out to clarify the process of changes in population structure in an orchardgrass cultivar (kitamidori) after sowing in pasture swards.

The swards studied comprised four different mixtures, in which orchardgrass was the main species. These swards were trimmed in the seeding year, and grazing was done by young cattle three times in the second year, and six or seven times later every year.

In these swards, the plant density of orchardgrass decreased rapidly two years after sowing,

and after the 3rd year it decreased gradually (Fig. 1, 2).

The survived populations of orchardgrass sampled from different swards of different ages, were grown at spaced planting conditions, and observations were made on some morphological characters. The characters of survived populations did not change during first three years after sowing, however considerable mortality occurred during pasture establishment. In contrast, the characters of population obtained from 4th year sward shifted significantly toward shorter plant height, thinner culm and prostrate plant type (Table 1), and the variation of these three characters within

the population decreased by about 25% in variance compared with younger populations (Table 2, Fig. 3). It seems that this population is more adaptable against grazing management.

These results suggest that in establishing swards most of the mortality within orchardgrass populations arise due to random environmental variation. After the canopy of sward was established, grazing by cattle was probably a main factor of selection pressure against the population, and the population structure of survived plants from intensively managed sward had changed in comparison with younger populations.